مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(١٠) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (10) 2023

تصنيف خدمات الوب الدلالية بالاعتماد على لغة وصف خدمات الوبWSDL

د. علي معين اسماعيل*
باسل علي معلا**

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٣/١٠/١ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٣/١١/٩)

□ ملخّص□

يعتمد الوصول إلى نظم المعلومات الآن بشكل متزايد على تكنولوجيا الإنترنت. وقد مكنت الجهود الموحدة في هذا السياق من ظهور خدمات الوب كدعم لتطوير التطبيقات التي يمكن الوصول إليها عبر الإنترنت. وبالتالي، أصبحت التقنيات المرتبطة بخدمات الوب ضرورية لتطوير التطبيقات التي تتفاعل مع بعضها البعض عبر الإنترنت.

الوب الدلالي هو نقطة الانطلاق للتطوير المستقبلي لخدمات الوب فالوب الدلالي هو امتداد للوب الحالي، حيث يكون للمعلومات معنى محدد جيدًا، وتسمح بتعاون أفضل في العمل بين البشر وأجهزة الكمبيوتر.

تصنيف خدمات الوب الدلالية هو عملية تنظيم مجموعة من خدمات الوب وفقًا لمعايير التشابه الفئوية والوظيفية. حيث انه يعمل على تسهيل وتحسين وأتمته فعالية وكفاءة عمليات اكتشاف خدمات الوب وتكوينها وتنفيذها وإدارتها.

تم التركيز على كيفية تجميع خدمات الوب في اربع فئات وهي الخدمات التي تعم عمليات التبادل التجارية ، الخدمات التي تعم انشطة البحث العلمي ، الخدمات التي تعمل كمستودعات معلومات و الخدمات الحكومية باستخدام خوارزمية التصنيف المركزية (TopLPA)التي تأخذ كدخل رسم بياني مصمم باستخدام خوارزمية(Top–k Construction) التي استخدمت المسافة الدلالية من أجل رسم البيان، وخوارزمية اكتشاف(CDA) للبحث عن هذه الخدمات و توزيعها على الفئات الخاصة بها.

الكلمات المفتاحية: الوب الدلالي، ملف لغة وصف خدمات الوب WSDL، ملف الوصف العالمي لاكتشاف وتكامل خدمات الوب UDDI، خدمات الوب، اكتشاف الخدمة، تصنيف الخدمة.

*دكتور في الهندسة المعلوماتية – اختصاص برمجة التطبيقات الشبكية – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا .
**طالب ماجستير – اختصاص شبكات - جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا .

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(١٠) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (10) 2023

Classification of Semantic Web services By Depending On WSDL Web Services Description Language

Dr. Ali Moun Ismail*
Bassel Ali Mualla**

(Received 1/10/2023 . Accepted 9/11/2023)

□ ABSTRACT

The access to information systems now increasingly depends on Internet technology. In this context, it has enabled the emergence of Web services such as supporting applications that can be accessed over the Internet. Therefore, there are many benefits arising from the necessary applications that interact with some parts of the web over the Internet.

The Semantic Web is the starting point for the future development of the Web. The Semantic Web is an extension of the existing Web, where information has well-defined meaning and allows for better collaboration between humans and computers.

Semantic Web Services Classifications Identity and Organizes a set of Web services according to class and functional similarity criteria. It works on optimizing and automating startups' data services, formation, graduates, and management activities.

The focus of the work was on how to group construction services into the cluster using the central classification algorithm (TopLPA), which is selected as input a graph designed using the (Top-Construction k) algorithm, which used semantics to draw the graph, and the detection algorithm (CDA) to search for these services.

Keywords: Semantic Web, WSDL, UDDI, Web Services, Service Discovery, Service Taxonomy

قائمة بالمصطلحات العلمية:

HTML :Hypertext Markup Language.
HTTP :Hypertext Transfer Protocol.
Top LAP :Top Label Propagation Algorithm
XML :extensible Markup Language.
SOAP :Simple Object Access Protocol.
WSDL :Web Services Description Language
UDDI :Universal Description, Discovery and Integration

* Doctor of Informatics Engineering - Specialization in Network Application Programming - Tishreen University - Lattakia - Syria.
** Master student - Networking - Tishreen University - Lattakia – Syria

١-مقدمة

خدمة الوب هي مكون برمجي يمثل وظيفة تطبيق (أو خدمة تطبيق). ظهر حوالي عام ٢٠٠٠. يمكن الوصول إليه من تطبيق آخر (عميل أو خادم أو خدمة ويب أخرى) من خلال الإنترنت باستخدام بروتوكولات النقل المتاحة (أي SOAP عبر HTTP). يمكن تنفيذ خدمة الوب هذه كتطبيق مستقل أو كمجموعة من التطبيقات (مرتبطة معًا بواسطة بنية تحتية متكاملة)

تولد خدمات الوب الكثير من الاهتمام وتعد بالعديد من الفوائد. تعتمد بنية خدمات الوب على ثلاثة معايير: WSDL: التي تمكن من وصف الخدمة، UDDI: التي تمكن من الإشارة إلى تلك الخدمة، و SOAP: التي تصف التواصل مع تلك الخدمة. وهي تعتمد على XML التي هي التكنولوجيا المستخدمة لتطوير خدمات الوب.

في الوقت الحالي، تركز الأبحاث بشكل أساسي على تكوين خدمات الوب وتصنيفها واكتشافها.

الفكرة وراء تكوين خدمات الوب هي إنشاء خدمة جديدة من خلال الجمع بين الخدمات الحالية لتلبية احتياجات المستخدم، حيث قد لا تكون خدمة واحدة كافية لتلبية جميع الاحتياجات. في معظم الأحيان، من الضروري إنشاء العديد من خدمات الوب المترابطة مع بعضها و التي تتشابه بالوظيفة و الاداء.

يمثل اكتشاف خدمات الوب تركيزًا بحثيًا ناشئًا. في البداية، تم الاكتشاف على مستوى سجل UDDI، وهو يعتمد بشكل أساسي على البحث النحوي لأوصاف WSDL لخدمات الوب. ولكن مع تطور تقنيات الوب الدلالية، أصبحت تقنيات الاكتشاف دلالية بشكل أساسي.

ويتمثل الهدف من هذه المقالة في تحسين أنشطة النشر والاستدعاء والصيانة لخدمات الوب. هذه المهمة معقدة ومكلفة إذا تم القيام بها يدويًا، نظرًا للعدد الكبير والمتزايد من الخدمات. حيث يهدف هذا العمل إلى اقتراح حلول لأتمته هذه العملية. وتستند معظم أساليب التنظيم المقترحة إلى تشابه الخدمات. بالنسبة للعمل المقترح، يتعلق مفهوم التشابه بالعمليات الواردة في الخدمات وبشكل أكثر تحديدًا بمعلمات الإدخال/الإخراج لهذه العمليات.

٢- الدراسات السابقة

- يقدم Hongbing خوارزمية تصنيف تلقائية، والتي تعتمد على خصائص وظيفية معينة مثل المدخلات والمخرجات المستخرجة من خدمات الوب (المستخرجة من ملفات وصف الخدمة). تعتمد معايير تصنيف Hongbing على تصنيف موحد من قبل UNSPSC [١].
- يقترح Crasso[2] تصنيفًا لخدمات الوب يعتمد على الأنطولوجيا ومستوحى من نموذج متجه. كل كلمة في ملف وصف خدمات الوب لديها ترجيح على أساس مخطط TF– ITF. يظهر عمله مرونة في إدارة وصف خدمات الوب، حتى لو لم يتم تحديد مصادر الكلمات التي تمثل خدمات الوب بدقة. يكمن عيب التصنيف القائم على الأنطولوجيا أن الأنطولوجيا المختلفة الموجودة يمكن أن تسبب تصنيفات مختلفة لنفس خدمات الوب، مما قد يؤدي إلى غموض في اكتشاف خدمات الوب.
- اقترح Kehagias[3] تصنيفًا يعتمد على دلالات ملفات WSDL من خلال ٣ طبقات تصنيف. نشر عمله WordNet[4] كواحد من مراجع الأنطولوجيا لاستخراج الكلمات الرئيسية من ملفات وصف WSDL.
- اقترح Abujarour وآخرون [4] خوارزمية تصنيف تلقائية تجعل من الممكن استرداد ملفات وصف خدمة الوب التي تم تحليلها من الوب، ثم معالجة خصائص كل خدمة ويب باستخدام وظيفة SimHash وتصنيف خدمات

الوب وفقًا لنطاقها.وقد أظهر هذا التصنيف نتائج جيدة في توحيد خدمات الوب. وذلك لأن المستخدمين بشكل عام يبحثون عن خدمة ويب من خلال البحث عن نطاقها.

- اقترح Leeوآخرون [٥] في عملهم نظامًا لإدارة جودة خدمة الوب، يسمى WSQMS. قاموا بدمج هذا العامل مع سجل UDDI كمكون جديد لربط كل خدمة ويب بإعدادات QoS الخاص بها، ثم استخدام هذه الإعدادات ونشرها لتصنيف خدمات الوب. تكمن المشكلة في تصنيف جودة الخدمة في غياب الدلالات، وهو أمر ضروري للغاية لخوارزمية الاكتشاف. ومع ذلك، فإن تصنيف جودة الخدمة مفيد جدًا لتجميع خدمات الوب وتصفيتها، مما يساعد المستخدم النهائي كثيرًا في صنع القرار لغرض اختيار خدمة الوب من مجموعة من الخدمات مع وظائف مماثلة.
- التصنيف اليدوي:

يجب تسجيل كل خدمة ويب منشورة على الوب في مسجل UDDI. يتم تنفيذ وظيفة التصنيف اليدوي لخدمات الوب على مستوى UDDI. ومع ذلك، مع الزيادة في خدمات الوب، أصبحت تكلفة هذا التصنيف اليدوي للخدمات مرتفعة بشكل متزايد، وأصبح التصنيف صعبًا بشكل متزايد. لذلك بدأ المجتمع العلمي في البحث عن طرق التصنيف التلقائية [٦].

- التصنيف الآلي:

تم بذل جهد كبير لتطوير طرق تلقائية أو شبه تلقائية لتصنيف خدمات الوب وفقًا لمجال تطبيقها. قد تستفيد الحلول المقترحة من تقنيات التعلم الخاضعة للإشراف أو تقنيات التعلم غير الخاضعة للإشراف التي يشار إليها عادة باسم تقنيات "التجميع" [٧].

٣- هدف البحث:

تصنيف خدمات الوب الدلالية و تنظيمها في عدة صفوف من اختيار المستخدم بالاعتماد على ملفات WSDL حيث يعمل على تسهيل وتحسين وأتمته فعالية وكفاءة عمليات البحث عن خدمات الوب وتكوينها وتنفيذها وإدارتها. ويتمثل ايضاً في تحسين أنشطة النشر والاستدعاء والصيانة لخدمات الوب. حيث انها مهمة معقدة ومكلفة إذا تم القيام بها يدويًا، نظرًا للعدد الكبير والمتزايد من الخدمات. كما يهدف العمل إلى اقتراح حلول لأتمته هذه العملية. وتستند معظم أساليب التنظيم المقترحة إلى تشابه الخدمات. بالنسبة للعمل المقترح، يتعلق مفهوم التشابه بالعمليات الواردة في الخدمات وبشكل أكثر تحديدًا بمعلمات الإدخال/الإخراج لهذه العمليات.

٤- مواد البحث و طرائقه:

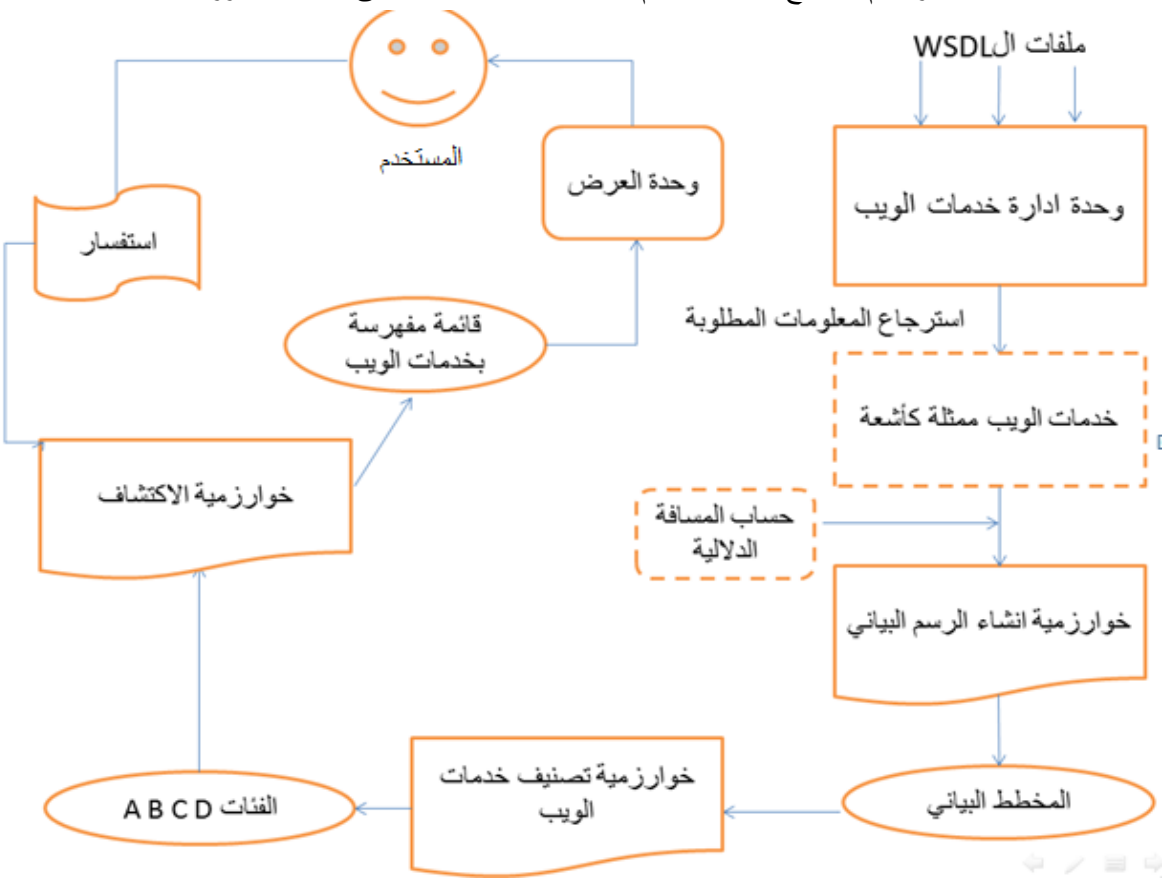
تم اختيار مجموعة من خدمات الوب الدلالية من مجموعة من ٢٢٢٧٢ خدمة مخزنة في Seekda هو سجل الأعمال العالمي الذي يسجل ملفات WSDL لخدمات الوب ويصف معلماتها في البحث و التي هي خدمات موصوفة بطريقة تمكن من تفسير الوظائف التي تقدمها خدمة الوب. حيث انه يجب أن نتمكن من قراءة وصف خدمة الوب لتحديد ما إذا كانت خدمة الوب توفر الوظيفة المطلوبة، وما إذا كانت هي نفسها قادرة على استخدام هذه الخدمة. ولتحقيق ذلك، يجب استكمال وصف خدمة الوب بمعلومات دلالية قابلة للقراءة آليًا. يجب وصف معلمات خدمة الوب حتى نستطيع معرفة معناها [٩]. كما تم بناء رسم بياني لخدمات الوب الدلالية باستخدام خوارزمية(Top–Construction k) بناءً على الخصائص المستخرجة من ملفات WSDL وحساب المسافة الدلالية ألياً بين الخدمات المختلفة. بعد ذلك تم استخدام خوارزمية التصنيف CCA لتجميع خدمات الوب من اجل إنشاء مجموعة من الفئات. ثم استُخدِمت الفئات الناتجة من الخطوة السابقة وطلب العميل كمدخلات لخوارزمية الاكتشافCDA لاكتشاف خدمات الوب المشابه بناءً على المسافة الدلالية و ضم كل خدمة الى الفئة المشابهة لها.

٥- عرض الهيكل العام للنظام المقترح

من أجل ضمان نمذجة متماسكة للنظام، تم إنشاء عدد من الوحدات حيث يضمن كل منها وظائف خاصة به، سمح تجميع هذه الوحدات بناء البنية العامة للنظام. تتعاون هذه الوحدات مع بعضها البعض حيث تؤدي كل وحدة مهامها وتزود مخرجاتها كمدخلات لوحدة أخرى.

يعرض الشكل (١) الوحدات المكونة المختلفة لهندسة التصنيف وكذلك الرابط بينها كما يلي:

- تدعم الوحدة الأولى استخراج المعلومات من مستندات WSDL.
- تهتم الوحدة الثانية بشكل أساسي بإنشاء رسم بياني للخدمات باستخدام وحساب المسافات الدلالية.
- الوحدة الثالثة هي خوارزمية التصنيف، والتي تعطي مجموعة من فئات خدمات الويب.
- وأخيرًا، يتم توضيح كيفية استخدام تصنيف خدمات الويب على مستوى خوارزمية الاكتشاف.



الشكل (١) بنية النظام المقترح

٥-١- بناء الرسم البياني

في هذا الجزء سوف يتم بناء الرسم البياني وفقا لخوارزمية (Top–Construction k) [8]التالية:

- الخوارزمية: بناء الرسم البياني لخدمات الوب.
- المدخلات: ملفات WSDL.
- المخرجات: رسم بياني لخدمات الوب.

الخوارزمية:

١.استخراج خدمات الوب من ملفات WSDL حيث يتم كما يلي:

١.١. تصفح واستخراج المعلومات من مستند WSDL.

١.٢. معالجة المعلومات المستخرجة.

٢.حساب المسافة الدلالية بين خدمات الوب.

٣.تجميع خدمات الوب في رسم بياني.

٥-١-١- تصفح واستخراج معلومات من ملف WSDL:

في هذه الخطوة سنوضح كيف تم استخراج المعلومات المفيدة من ملفWSDLعن طريق المعالجة المسبقة لمحتوى ملفWSDL حيث يتم معالجة محتويات ملف WSDL من أجل استخراج متجه من الكلمات الاساسية من خدمة الوب ونرمز لهذا المتجه بSi.

لبناء هذا المتجه، نتبع ثلاث خطوات:

a. تحليل ملف WSDL:

يتم تحليل محتوى الملف من خلال مسار بسيط لبناء متجه الكلمات بحيث يجب أن تنتمي جميع الكلمات الموجودة إلى قاموس الكلمات.

b. حذف الوسوم:

الخطوة التالية هي حذف جميع الكلمات في المتجه التي هي جزء من لغة XML أو كلمات الفصل مثل: من، في، إلى،... بحيث تبقى فقط الكلمات ذات المعنى الصحيح في المتجه.

c. الكلمات الجذعية:

في هذه الخطوة، يتم اعادة جميع الكلمات المتبقية من المتجه إلى الكلمات الأساسية أو الجذر باستخدام خوارزمية بورتر [١١] الكلمات من نفس الأصل لها نفس المعنى بشكل عام.

على سبيل المثال" paying" "paid" "pay" كلها لها نفس أصل " pay"

٥-١-٢- رسائل WSDL:

نستعرض في الشكل(٢) مثال عن أسماء وأنواع الرسائل التي تتبادلها الخدمات في ملفات WSDL حيث انه نعتمد في عملية التصنيف بشكل اساسي على ملفات الWSDL الخاصة بخدمات الويب

```
25    <wsdl:message name="get_PRICEResponse">
26        <wsdl:part name="_PRICE" type="tns:PriceType">
27    </wsdl:part>
28    </wsdl:message>
29    <wsdl:message name="get_PRICERequest">
30        <wsdl:part name="_USER" type="tns:UserType">
31    </wsdl:part>
32    </wsdl:message>
```

الشكل (2) رسائل WSDL

٥-١-٣- عمليات التشغيل البينية:

في ملفات WSDL، لكل خدمة ويب هناك سلسلة من المدخلات وسلسلة من المخرجات.

مثال (الشكل ٣):

إدخال الرسالة ="tns:get_PRICERequest

إخراج الرسالة ="tns:get_PRICEResponse

الشكل (3) عمليات WSDL

```
34      <wsdl:operation name="get_PRICE">
35          <wsdl:input message="tns:get_PRICERequest">
36      </wsdl:input>
37          <wsdl:output message="tns:get_PRICEResponse">
38      </wsdl:output>
39      </wsdl:operation>
```

٥-٢-المسافة الدلالية:

المسافة الدلالية هي قيمة تُنسب إلى مفهومين (مصطلحان أو كلمتان) تعتمد على التشابه بين المفهومين من أجل حساب و اكتشاف مدى قربهما.

٥-٢-١-المسافة الدلالية بين مفهومين:

تتوفر العديد من صيغ حساب التشابه في الأدبيات، وقد تم استخدام عمل " *Elias Iosif, Alexandros Potamianos* " [٩].استخدم مؤلفو هذه الورقة صيغتهم لإنشاء المسافة الدلالية ، وهو أساس للتشابه بين المفاهيم. يتم تمثيل المسافات الدلالية كمصفوفات تشابه حيث يوفر هذا المعيار مصفوفة مربعة من ٨٧٥٢ صفًا و ٨٧٥٢ عمودًا بحيث يمثل كل صف وعمود كلمة (مفهوم). ويعطي تقاطع السطر I مع العمود J التشابه بين المفهوم C.sub.I والمفهوم C.sub.J. وبالتالي فإن المصفوفة تعطي جميع المسافات الدلالية الممكنة. على سبيل المثال، المسافة الدلالية بين مفهومي "abasement" "abandon" هو ٠.٢٩٣٥١٢ كما هو موضح في الجدول رقم (١)

الجدول (١) مثال على المسافة الدلالية بين مفهومين

concept1	concept2	value
abasement	abandon	0.293512
abasement	abandonment	0.326023
abasement	abasement	1.000000

٥-٢-٢-المسافة الدلالية بين خدمتين:

لحساب المسافة الدلالية بين الخدمتين S١ و S٢، سنقدم كل خدمة في شكل قائمة من مفاهيم الإدخال وقائمة من مفاهيم الإخراج ثم نطبق الصيغة السابقة (طريقة المصفوفة المربعة)التي تحسب المسافة بين قائمتين كما هو موضح في الجدول رقم (٢)

الجدول(٢) مثال على المسافة الدلالية بين خدمتين

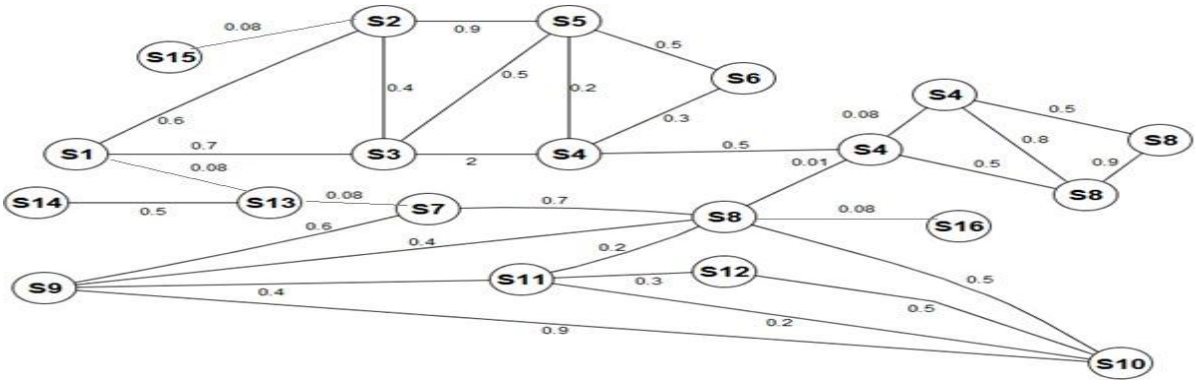
description	input	output
Kohl service returns list of prices of the given ...	car person bicycle	price
This service returns renting price of the pair of...	car person bicycle	price

يظهر الجدول (٢) محتويات ملفات ال wsdl لكلا الخدمتين يتم تحليل محتويات الملفات لكلا الخدمتين و حذف الوسوم و نحصل في الخرج على price لكلا الخدمتين و بالتالي فأن الخدمتين متشابهتين و المسافة الدلالية بينهما (١) حيث انا المسافة الدلالية تأخذ قيمة بين ال ٠ و ال١ و تعتبر الخدمتين متشابهتين اذا كانت قيمة المسافة الدلالية بينهما أكبر او تساوي ٠.٥ .

٥-٣-طريقة بناء الرسم البياني:

يتم بناء الرسم البياني لخدمات الوب باستخدام خوارزمية(Top–Construction k) كما يلي:

- كل خدمة ويب هي عقدة.
- قوس يربط بين خدمتين.
- وزن القوس هو المسافة الدلالية بين الخدمتين المتصلتين. يوضح الشكل (٤) مثالاً على هذا الرسم البياني:



الشكل (٤)مثال عن الرسم البياني

الشكل(٥)، نستخدم الخوارزمية (Top – Construction k) TKCلإنشاء الرسم البياني الخاص بنا:

Algorithm: Construction of the web services graph.

Inputs: WSDL files.

Outputs: A graph of web services.

```
1.    E = null;
2.    For ∀ Si ∈ S Do
      a.   Similarlist = null ;
      b.   For   ∀ Si  ∈  S Do
           If Si ≠ Sj Then
           get dist_S1_S2(Si,Sj) and Similarlist=(Sj, dist_S1_S2
           (Si,Sj));
      c.   Sort Similarlist descendant by similarity;
      d.   get top k items from Similarlist to Similarlist0;
      e.   For  all Sk ∈ Similarlist0 Do
           If (Si,Sk) ∉ E Then add E=(Si,Sk);
3.    Return WSSN;
```

الشكل(٥) خوارزمية (Top – Construction k) TKC

٥-٤- تصنيف الخدمات

في هذا القسم، نستخدم خوارزمية[10] TopLPA(Top Label Propagation Algorithm) الشكل (٦) لتصنيف خدمات الوب إلى مجموعات خدمات حيث تحتوي كل مجموعة على جميع الخدمات من نفس المجال. تأخذ الخوارزمية الرسم البياني لخدمات الوب الناتجة عن الجزء السابق كإدخال، وتعطي كمخرجات مجموعة من الفئات

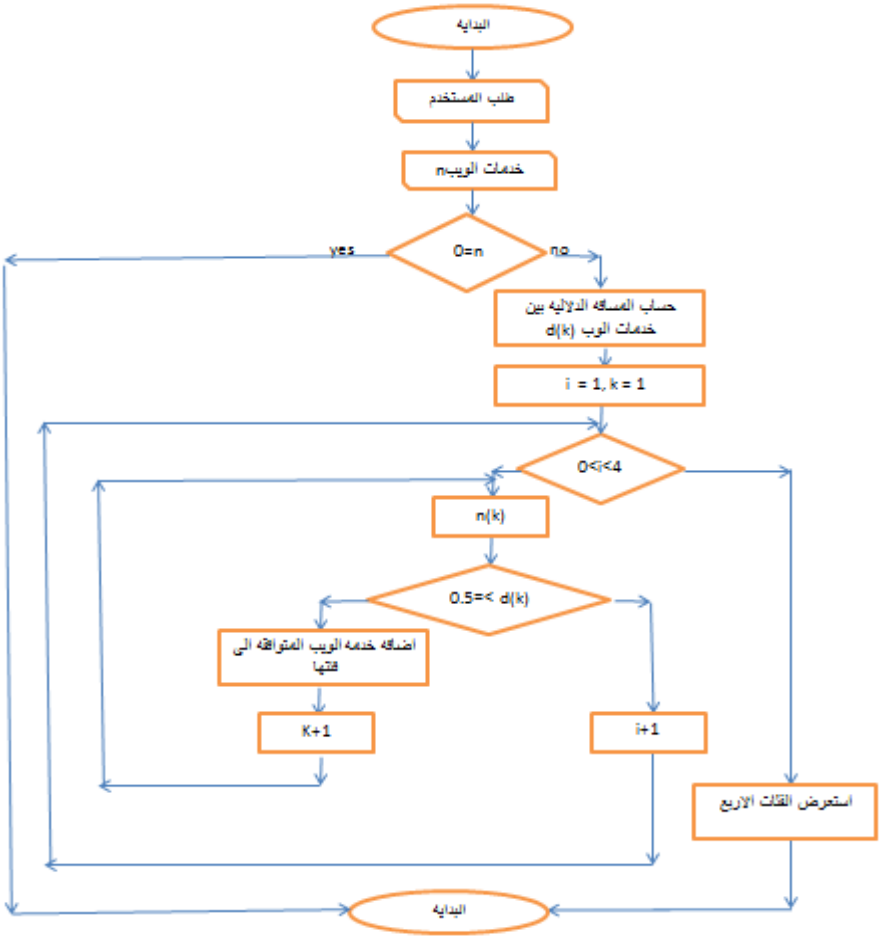
```
Algorithme : classification des services web
Entrées : graphe des services
Sorties : l'ensemble des classes
Paramètres: kc : nombre de classe et
            β : le seuil
1. ∀ Si ∈ S Do
   a. randomly choose a class from [1,kc] and assign it to Si
2. nodechanged = N;
3. While nodechanged > (1-β)*N Do
   a. nodechanged = 0;
   b. For ∀ Si ∈ S Do
      Select Si neighbors from WSSN      → neiList
      Sort neiList descendant by similarity ;
      Choose the first half  neighbor in neiList →
      neiList0;
      Choose the most frequent class c from  neiList0;
      If class of  Si   ≠ c Then
      Assign c to Si and  nodechanged ++;
```

الشكل(٦) خوارزمية TopLPA(Top Label Propagation Algorithm)

٥-٥- اكتشاف الخدمات:

في هذا الجزء من النظام المقترح سنشرح خوارزمية الاكتشاف الشكل(٧) وهو الجزء المسؤول عن البحث عن الخدمات التي تلبي طلب العميل.

تأخذ خوارزمية الاكتشاف كمدخلات طلب المستخدم ، بالإضافة إلى مجموعة فئات النتائج للجزء السابق. الخوارزمية كما يلي



الشكل(٧)المخطط التدفقي المبسط لخوارزمية الاكتشاف

شرح الخوارزمية:

الخطوة الأولى من الخوارزمية هي العثور على الفئة التي ستمثل المجموعة الاولى في التصنيف

سنبدأ باختيار ٤ خدمات عشوائية عن طريق حساب المسافة الدلالية بين طلب العميل وكل من هذه الخدمات.

تم استخدام أيضًا العتبة الافتراضية للمسافة الدلالية التي تكون قيمتها ٠.٥ و بالتالي كل خدمة تكون قيمة المسافة الدلالية بينها و بين احد الخدمات الثلاثة الموجودة في الفئة المختارة بشكل عشوائي اكبر او تساوي قيمة العتبة (٠.٥) يتم اضافتها الى هذه الفئة.

نظرًا لأننا نحسب المسافة باستخدام ٣ خدمات لكل صف، وبما أن هناك ٤ صفوف، فإن نتيجة هذه الخطوة هي ٤ فئات تحتوي كل فئة على عدة خدمات متشابها.

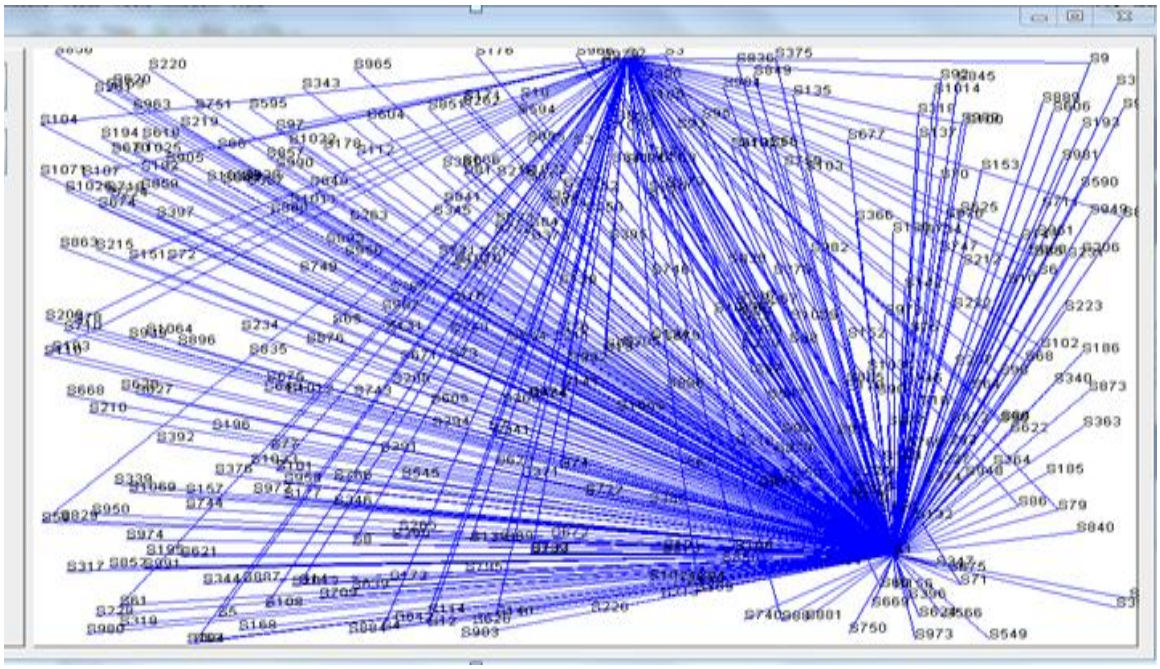
٦-التنفيذ

النظام الذي تم استخدامه هو نظام ذو فرعيين رئيسيين: نظام تصنيف لخدمات الوب يعتمد على خوارزمية التصنيف التي تأخذ كمدخلات رسم بياني للخدمات وتعطي كنتائج مجموعة من فئات خدمات الوب. والنظام الفرعي الثاني هو البحث الدلالي لخدمات الوب استنادًا إلى خوارزمية الاكتشاف المطبقة على جميع الفئات التي تم الحصول عليها.

٦-١- عرض طلب التصنيف :

عند تشغيل تطبيق التصنيف ، يتم عرض واجهة المستخدم ، وهي واجهة سهلة الاستخدام حيث تسمح للمستخدم إجراء تصنيف خدمات الوب حسب المجموعات. تتكون واجهة المستخدم من عدة مجالات:

في منطقة الرسم البياني (في واجهة الرسم البياني الشكل (٨)): يعرض الرسم البياني لخدمات الويب بعد حساب المسافة الدلالية حسب خوارزمية (Top–Construction k)



الشكل (٨) واجهة الرسم البياني

تُستخدم منطقة التصنيف كما في الشكل(٩) لعرض خدمات الوب وفقًا للصف التي تنتمي اليه كل خدمة حيث نلاحظ على سبيل المثال أنّ الخدمة Bea Book Shopping تنتمي الى الصف (١).

N_Classe	N_service	Nom service
1	123	GovernmentOrganization Ba...
1	149	Bea Book Shopping
1	167	BookAuthorService
1	169	BookPublisherService
1	190	Sunrise Time Calcutator Ser...
1	237	CheckEquipmentAvailability
1	253	CityHotelInfoService
1	254	City LuxuryHotel Service
1	258	City WeatherSeason Service
1	268	SkilledPositionsSearch
1	272	HotelInfoService
1	276	HotelInfoService
1	283	CDeaconService
1	286	Country Lightning Service
1	296	Country Profession FullTim...
1	302	Country SkilledOccupation F...
1	334	DrugStoreTeaService
1	338	Duration Geopolitical-Entity ...
1	385	Flip Up Slider
1	406	Geographical-Region BedA...
1	418	Route from Frankfurt Service

الشكل(٩) واجهة التصنيف

٦-٢- عرض تطبيق الاكتشاف :

عند تشغيل تطبيق الاكتشاف، يتم عرض واجهة المستخدم، وهي واجهة سهلة الاستخدام للسماح للمستخدم بإجراء اكتشافات دلالية. يوضح الشكل

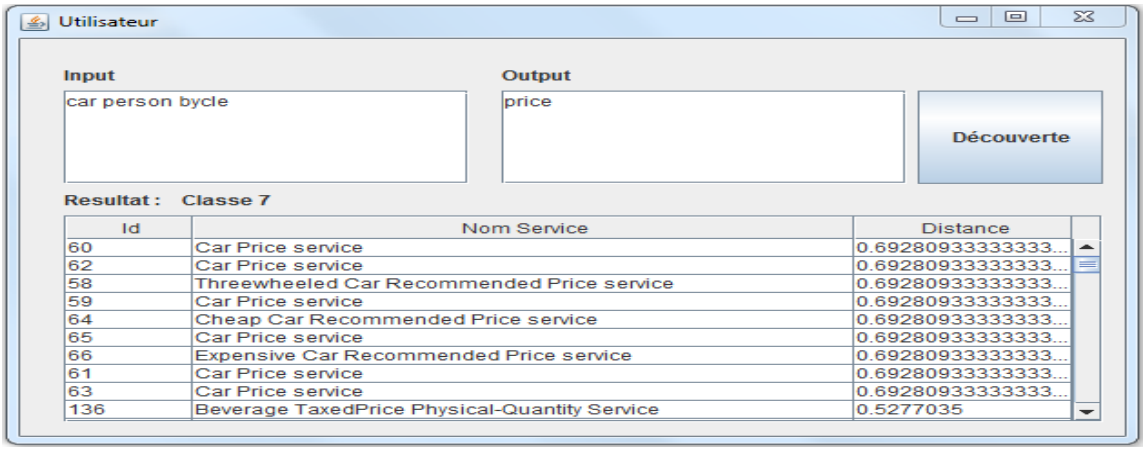
تتكون واجهة المستخدم من عدة مجالات كما في الشكل(١٠):

مربع البحث: يسمح للمستخدم بالبحث عن استعلام وفقًا للفئة المناسبة.

منطقة النتائج: هذا هو الجزء الذي يعرض فيه النظام النتائج المقدمة بواسطة خوارزمية "الاكتشاف".

منطقة الإدخال: تحتوي هذه المنطقة على الاستعلام المدخل.

منطقة الإخراج: تحتوي هذه المنطقة على خراج الاستعلام.



الشكل(١٠) واجهة المستخدم

اخترنا عينة تمثيلية من خدمات الوب الدلالية من مجموعة من ٢٢٢٧٢ خدمة مخزنة في Seekda هو سجل الأعمال العالمي الذي يسجل WSDL لخدمات الوب ويصف معلماتها .

الخدمات هي

4GovernmentOrganization Ba , eBay Motors ,1Bea Book Shopping ,Sunrise Time Calcutator Ser ,1BookAuthorService ,1BookPublisherService ,2 Sunrise Time Calcutator Ser 2CheckEquipmentAvailability ,2CityHotelInfoService ,2 CitypxuryHotel Service ,1City LeatherSeason Service ,SkilledPositions Search ,HotellnfoService , HotelInfoService CDeaconService ,Country Lightning Service ,Country Profession Full Tim ,Country SkilledOccupation ,DrugStoreTeaService ,Duration Geopolitical – Entity ,Flip Up Slider Geographical Region Bed ,Route from Frankfurt Service ……

بعد تطبيق خوارزميات التصنيف و الاكتشاف عليها نحصل على ٤ مجموعات كما في الجدول (٣)

الجدول (٣)خدمات الويب بعد تصنيفها

D	C	B	A
خدمات حكومية	الخدمات الأكاديمية و البحث العلمي	خدمات ويب عبارة عن مستودعات معلومات	خدمات مخصصة للأستخدام التجاري
GovernmentOrganization	sis	Sunrise Time Calcutator Ser	eBay Motors
Lightning Service	aast	CitypxuryHotel Service	Bea Book Shopping
ServiceDuration Geopolitical - Entity	sna-academy	CityHotelInfoService	BookAuthorService
SkilledOccupation Country	Flip Up Slider	CheckEquipmentAvailability	BookPublisherService
Profession Full Tim CDeaconService	crci-sci	sm3ha.ws	CarGurus
Route from Frankfurt		albumaty	Hemmings
		dndnha	Carvana

٧- الاستنتاجات و التوصيات:

يتطلب العثور على خدمات الويب المناسبة للعملاء أو مطوري الأنظمة الموجهة نحو الخدمة مهارات معينة حتى الآن، ويستغرق وقتًا كبيرًا، حتى لو لم يكن عدد خدمات الويب كبيرًا جدًا.

بالإضافة إلى ذلك، هناك عدد كبير من النتائج التي تم إرجاعها المعتمدة على ابحاث سابقة، والتي لا علاقة لها باحتياجات المستخدم. على سبيل المثال، إذا كان المستخدم يبحث عن خدمة ويب مجانية للتنبؤ بالطقس، فإن النتائج المستردة هي خدمات الويب مع مصطلح "مجاني" في الوصف، دون تأكيد أن خدمة الويب هذه مجانية الاستخدام بالفعل أم لا بالمعنى الحر. علاوة على ذلك، يحتاج المستخدم إلى ربط وصف خدمات الويب المستردة من أجل تأكيد ما إذا كانت مجانية أو تجارية .

في هذا العمل، تم تقديم بحث عن نظام يقوم بتصنيف خدمات الوب بالاعتماد على ملفات الWSDL حيث يأخذ في الاعتبار الدلالات والتي تحدد بوضوح طلب المستخدم و تربطه بشكل مباشر مع ما تقوم به خدمة الوب و المواصفات القياسية لهذه الخدمة.

تصنيف خدمات الوب بناءً على ملفات wsdl يقوم بتسهيل وتحسين وأتمته فعالية وكفاءة اكتشاف وتكوين وتنفيذ وإدارة خدمات الوب.

٨- الاعمال المستقبلية:

في المستقبل يمكن تصنيف خدمات الويب الدلالية بالاعتماد على تقنيات التعلم بإشراف (الذكاء الصنعي) حيث يتم تدريب نموذج لتصنيف الخدمات بناءً على معلمات الWSDL.

المراجع

[١] Hongbing, W., et al. Web Service Classification Using Support Vector Machine. In Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), 2020 22nd IEEE I nternational onference on. 2020.

[٢]Crasso, M., A. Zunino, and M. Campo, Combining Document Classification and Ontology Alignment for Semantically Enriching Web Services.New Generation Computing, 2015. 28(4): 371-403.

[٣] Kehagias, D.D., et al., A WSDL Structure Based Approach for Semantic Categorization of Web Service Elements, in Artificial Intelligence: Theories, Models and Applications, Proceedings, S. Konstantopoulos, et al., Editors. 2019, Springer -Verlag Berlin: Berlin. p. 333-338.

[٤] Miller, G.A., WordNet: a lexical database for English.Commun. ACM, 1995. 38(11): 39-41.

[٥] AbuJarour, M., F. Naumann, and M. Craculeac, Collecting, annotating, and classifying public web services, in Proceedings of the 2020 international conference on On the move to meaningful internet systems - Volume Part I. 2021, Springer-Verlag: Hersonissos, Crete, Greece. pp. 256-27

[٦] Lee, Y., Quality-context based SOA registry classification for quality of services, in Proceedings of the 11th international conference on Advanced Communication Technology - Volume 3. 2009, IEEE Press: Gangwon-Do, South Korea. pp. 2251-2255

[٧] Feng Deng Towards A Web Service Matching Approach Based on Semantic Classification , School of Health and Society Department of Computer Science. Spring 2012

[٨] Chantal Cherifi towards An Approach to Classification and Composition of Web Services: A Perspective Networks Complexes University of Corsica-pascal paoli 2019.

[٩] Elias Iosif, Alexandros Potamianos, SemSim: Resources for Normalized Semantic Similarity Computation Using Lexical Networks.

[١٠] A. Clauset, M. E. J. Newman, Cristopher Moore. vers Une approche Finding Community Structure in Very Large Networks. Phys. Rev. E, 2004, 70, pp. 1-6.

[١١] Porter, M. Porter Stemming Algorithm. [cited 20٢0; Available from: http://tartarus.org/~martin/PorterStemmer./